

---

---

## ANALISIS RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PEMELIHARAAN SURFACE AERATOR DI IPAL MARGASARI

**Luqmantoro<sup>1</sup>; Iwan Zulfikar<sup>2</sup>; Raihan Satria Wardhana<sup>3</sup>**

Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja  
Program Diploma IV, Universitas Balikpapan, Jl. Pupuk Raya,  
Gn. Bahagia Balikpapan 76114 Telp. (0542) 764205

Email: luqmantoro@uniba-bpn.ac.id<sup>1</sup>, iwanzulfikar@uniba-bpn.ac.id<sup>2</sup>,  
raihansatriaw@gmail.com<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja pemeliharaan *surface aerator* di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Margasari, Balikpapan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan observasi langsung, wawancara, kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), dan penilaian postur kerja menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Hasil menunjukkan seluruh pekerja mengalami keluhan MSDs di punggung, pinggang, dan lengan bawah kanan. Skor REBA mengindikasikan risiko sedang hingga tinggi, dengan 40% pekerja risiko sedang dan 60% risiko tinggi. Disarankan intervensi ergonomi berupa pelatihan postur, alat bantu, dan desain ulang stasiun kerja untuk menurunkan risiko MSDs dan meningkatkan kesehatan serta produktivitas pekerja.

**Kata Kunci:** Ergonomi, *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), *Nordic Body Map* (NBM).

---

---

### ABSTRACT

*This study aims to analyze the risk of Musculoskeletal Disorders (MSDs) among surface aerator maintenance workers at the Margasari Wastewater Treatment Plant (IPAL) in Balikpapan. The method used is a qualitative approach involving direct observation, interviews, the Nordic Body Map (NBM) questionnaire, and work posture assessment using the Rapid Entire Body Assessment (REBA). The results show that all workers experienced MSD complaints in the back, waist, and right lower arm. REBA scores indicate medium to high risk, with 40% of workers at medium risk and 60% at high risk. Ergonomic interventions such as posture training, assistive tools, and workstation redesign are recommended to reduce MSD risk and improve workers' health and productivity.*

**Keywords:** Ergonomics, *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), *Nordic Body Map* (NBM).

---

---

## PENDAHULUAN

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan salah satu masalah kesehatan kerja yang paling umum dan signifikan secara global. Berdasarkan data *Global Burden of Disease* (GBD) tahun 2021, terjadi sekitar 1,68 miliar kasus MSDs di seluruh dunia dengan tren peningkatan kasus yang terus berlangsung setiap tahun. MSDs melibatkan gangguan pada otot, tulang, sendi, ligamen, dan saraf yang dapat menyebabkan nyeri, keterbatasan gerak, serta penurunan kualitas hidup pekerja (Zhou et al., 2024). Di Indonesia, studi Departemen Kesehatan tahun 2018 menunjukkan bahwa 42% penyakit yang dialami oleh tenaga kerja berhubungan langsung dengan faktor pekerjaan. Keluhan MSDs menempati persentase tertinggi yaitu sekitar 20% di antara gangguan kesehatan kerja lainnya seperti kardiovaskular, gangguan saraf, pernapasan, dan gangguan telinga-hidung-tenggorokan (Maulana et al., 2021).

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Margasari di Balikpapan merupakan fasilitas yang bertanggung jawab dalam pengolahan air limbah domestik untuk menjaga kualitas lingkungan. Salah satu komponen vital dalam sistem IPAL adalah *surface aerator* yang berfungsi untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut guna mendukung proses penguraian biologis bahan organik. Aktivitas pemeliharaan *surface aerator* melibatkan pekerjaan fisik intensif seperti pembersihan impeller dan perbaikan komponen di area kerja yang terbatas dan lembap (Al Faris, 2024). Postur kerja yang tidak ergonomis, gerakan berulang, dan pengangkatan beban dalam pemeliharaan *aerator* diperkirakan meningkatkan risiko MSDs pada pekerja.

Risiko tersebut sering kali diabaikan karena kurangnya penilaian profesional terhadap postur dan kondisi kerja, serta minimnya pelatihan ergonomi di tempat kerja. Pekerja cenderung mengalami postur membungkuk lama dan aktivitas fisik yang repetitif yang berpotensi memicu keluhan nyeri pada punggung, pinggang, dan lengan bawah. Kondisi kerja yang kurang

mendukung seperti pencahayaan minim dan lantai licin turut memperburuk risiko ini. Oleh karena itu, analisis risiko MSDs dengan penilaian postur kerja menggunakan *metode Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan pengumpulan data keluhan dengan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) sangat penting untuk mengetahui tingkat risiko dan mengidentifikasi faktor ergonomi yang perlu diperbaiki di lokasi kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko gangguan muskuloskeletal pada pekerja pemeliharaan *surface aerator* IPAL Margasari melalui pendekatan kualitatif dengan metode observasi postur kerja, wawancara, serta pengisian kuesioner NBM dan penilaian REBA. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi intervensi ergonomi sehingga dapat menurunkan risiko cedera, meningkatkan kesehatan kerja, dan produktivitas para pekerja di lingkungan IPAL Margasari.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk menganalisis risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja pemeliharaan *surface aerator* di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Margasari, Balikpapan. Pendekatan ini dipilih untuk memahami secara mendalam pengalaman, keluhan, dan risiko ergonomi yang dialami pekerja selama melaksanakan tugas pemeliharaan.

**Tabel 1 Definisi Operasional**

No	Fokus Penelitian	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur
1	Tingkat risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	Kemungkinan terjadinya gangguan muskuloskeletal akibat faktor-faktor ergonomi dalam pekerjaan pemeliharaan <i>surface aerator</i> .	1. Kamera HP 2. Penggaris busur 3. Lembar observasi metode <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)	1 = Dapat diabaikan 2 - 3 = Risiko rendah 4 - 7 = Risiko sedang 8 - 10 = Risiko tinggi 11 - 15 = Risiko sangat tinggi
2	Tingkat keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	Hasil perhitungan skor keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) dengan pemetaan 28 bagian tubuh (0-27) menggunakan lembar kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	Lembar kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	Tingkat keluhan skor akhir : 0 - 20 = Rendah 21 - 41 = Sedang 42 - 62 = Tinggi 63 - 84 = Sangat Tinggi

Data dikumpulkan melalui observasi langsung untuk menilai postur kerja

menggunakan lembar observasi metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Postur kerja para pekerja diamati berdasarkan posisi leher, badan, lengan, pergelangan tangan, dan kaki untuk mengetahui tingkat risiko ergonomi. Selain itu, kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) digunakan sebagai alat standar untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal pada 28 bagian tubuh, dengan responden menjawab tingkat keparahan rasa nyeri atau ketidaknyamanan dalam rentang skala dari tidak sakit hingga sangat sakit. Wawancara semi-terstruktur juga dilakukan untuk menggali informasi lebih dalam mengenai kesadaran risiko ergonomi, pengalaman kerja, dan kendala dalam pekerjaan pemeliharaan. Dokumentasi berupa foto dan catatan lapangan turut mendukung analisis data.

Instrumen penelitian yang digunakan mencakup lembar observasi REBA, kuesioner NBM, kamera handphone untuk dokumentasi foto, dan penggaris busur untuk mengukur sudut posisi tubuh.

Lokasi penelitian berada di IPAL Margasari yang terletak di Jalan Pandan Arum No. 1 RT 29, Kelurahan Margasari, Kecamatan Balikpapan Barat, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, dengan waktu pelaksanaan selama bulan Juni hingga Juli 2025.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa seluruh 5 responden mengalami keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Rincian skor hasil keluhan MSDs per bagian tubuh berdasarkan 28 bagian tubuh diketahui bahwa keluhan paling banyak dirasakan pada bagian punggung dengan skor total 11, diikuti pinggang (9), dan lengan bawah kanan (7). Skor keluhan individu tertinggi pada responden 3 dengan skor 36, terendah responden 2 dengan skor 14. Rata-rata skor keluhan adalah 25,4 yang masuk dalam kategori risiko sedang.

**Tabel 2 Hasil Perhitungan Tingkat Keluhan MSDs**

No.	Responden	Skor Akhir	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	Responden 1	31	Sedang	Mungkin diperlukan
2	Responden 2	14	Rendah	Belum diperlukan
3	Responden 3	36	Sedang	Mungkin diperlukan
4	Responden 4	27	Sedang	Mungkin diperlukan
5	Responden 5	19	Rendah	Belum diperlukan

Penilaian risiko postur kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) terhadap 5 responden menghasilkan skor dengan risiko sedang hingga tinggi. Dua responden (40%) memiliki tingkat risiko sedang, sedangkan tiga responden (60%) lainnya masuk kategori risiko tinggi.

**Tabel 3 Hasil Perhitungan Tingkat Risiko MSDs**

No	Responden	Skor Akhir	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	Responden 1	7	Sedang	Diperlukan
2	Responden 2	5	Sedang	Diperlukan
3	Responden 3	9	Tinggi	Diperlukan secepatnya
4	Responden 4	10	Tinggi	Diperlukan secepatnya
5	Responden 5	9	Tinggi	Diperlukan secepatnya

Wawancara dengan narasumber mengungkapkan bahwa perusahaan sebelumnya hanya menyadari adanya keluhan kelelahan dan pegal pada pekerja, namun belum memiliki data detail terkait risiko postur kerja hingga dilakukan pengukuran REBA. Pekerja juga belum pernah mendapat pelatihan khusus mengenai postur kerja yang benar atau ergonomi. Faktor utama yang menyebabkan keluhan MSDs adalah posisi kerja yang tidak ergonomis dan aktivitas fisik yang berulang dengan postur membungkuk, jongkok, atau berlutut lama dalam ruang kerja yang sempit dan kondisi lantai yang licin atau tidak rata. Penggunaan alat bantu seperti manual crane membantu, tetapi proses manual seperti mendorong dan menarik seringkali menambah beban fisik.

Pembahasan hasil menguatkan bahwa seluruh responden menunjukkan keluhan MSDs, dengan mayoritas pada kategori risiko sedang hingga tinggi. Postur kerja yang tidak alamiah dan dilakukan secara berulang berkontribusi pada peningkatan risiko MSDs. Walaupun ada korelasi antara tingkat risiko postur dengan tingkat keluhan, tidak semua

keluhan sepenuhnya disebabkan oleh postur kerja, mengingat faktor lain juga turut berperan. Hal ini mengindikasikan perlunya intervensi ergonomis yang komprehensif untuk memperbaiki kondisi kerja dan mengurangi risiko MSDs pada pekerja pemeliharaan *surface aerator* di IPAL Margasari Balikpapan.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa pekerjaan pemeliharaan *surface aerator* memiliki risiko MSDs yang sedang hingga tinggi akibat postur kerja tidak ergonomis dan aktivitas repetitif. Perusahaan perlu mengimplementasikan program pelatihan ergonomi, menyediakan alat bantu ergonomis, serta melakukan evaluasi dan perbaikan lingkungan kerja secara berkala untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas pekerja.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerjaan pemeliharaan *surface aerator* di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Margasari Balikpapan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

### 1. Tingkat Keluhan MSDs

Keseluruhan responden mengalami keluhan MSDs, dengan mayoritas (60%) berada pada tingkat risiko sedang berdasarkan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Keluhan dominan terjadi pada bagian punggung, pinggang, dan lengan bawah kanan pekerja, yang menunjukkan adanya beban fisik akibat postur kerja yang kurang ergonomis dan aktivitas fisik berulang.

### 2. Tingkat Risiko MSDs

Penilaian postur kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) menunjukkan bahwa mayoritas responden (60%) termasuk dalam kategori risiko tinggi, menandakan perlunya tindakan pemeriksaan dan perbaikan kondisi kerja secara segera. Sisanya (40%) berada pada risiko sedang, yang membutuhkan tindakan perbaikan dalam waktu dekat.

### 3. Hubungan Tingkat Keluhan dan Risiko MSDs

Hasil kombinasi antara data subjektif dari NBM dan data objektif dari REBA menunjukkan kecenderungan kesesuaian, di mana pekerja dengan postur kerja berisiko tinggi melaporkan keluhan yang lebih banyak. Namun, terdapat perbedaan karena sifat pengukuran yang berbeda dari masing-masing metode, sehingga keduanya saling melengkapi dalam memberikan gambaran risiko ergonomi dan kondisi aktual lapangan.

Kesimpulan ini menegaskan pentingnya penerapan prinsip ergonomi dalam pekerjaan pemeliharaan *surface aerator* guna menurunkan risiko gangguan muskuloskeletal, meningkatkan kesehatan kerja, dan menjaga produktivitas pekerja di IPAL Margasari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyono, H., Arifin, S., & Kelana, A. I. (2021). Analisis Risiko Pada Incinerator Pengolahan Limbah Medis PT. Pengelola Limbah Kutai Kartanegara, Samboja–Kalimantan Timur. *IDENTIFIKASI*, 7(2), 465-473.
- Highnett, S. And L. M. (2000). Technical Note Rapid Entire Body Assessment (Reba). *Journal Applied Ergonomics* 31. D. L. Kimbler, Clemson University.
- Installation & Maintenance Method For Better Wastewater Treatment. <https://Grinviro-Global.Com/Articles/Instalasi-Maintenance-Aerator-Ipal/>
- Maulana, S. A., Jayanti, S., & Kurniawan, B. (2021). Analisis Faktor Risiko Musculoskeletal Disorders (Msd) Sektor Pertanian: Literature Review. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 21(1), 134. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v21i1.688>
- Muhammad, I. A., Rusba, K., & Liku, J. E. A. (2024). Analisis Risiko Dan Pengendalian Keselamatan Kerja Dalam Pembersihan Ac Model

- Cassette: Studi Kasus Di Hotel Pentacity  
Balikpapan. *Identifikasi*, 10(1), 22-28.
- Noeryanto, N., Siboro, I., & Widodo, A. S. (2021). Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Risk Assessment Pada Dock System Airbags Di PT. Meranti Nusa Bahari Balikpapan. *IDENTIFIKASI*, 7(2), 492-498.
- Pemerintah Indonesia. (2018). Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2018*, 5, 11.
- Rula, M., Perbaikan, R., Sari, I. P., Suwarni, P. E., Sundari, S., Buari, J., & Prasetyo, A. D. (2025). Volume 9 No . 1 Januari 2025 Pengukuran Ergonomi Sikap Kerja Pengrajin Sulam Lampung Volume 9 No . 1 Januari 2025. 9(1).
- Triyono, M. B., Mutohhar, F., Kholifah, N., Nurtanto, M., Subakti, H., & Prasetya, K. H. (2023). Examining The Mediating-Moderating Role Of Entrepreneurial Orientation And Digital Competence On Entrepreneurial Intention In Vocational Education. *Journal of Technical Education and Training*, 15(1), 116-127.
- Zhou, J., Xie, S., Xu, S., Zhang, Y., Li, Y., Sun, Q., Zhang, J., & Zhao, T. (2024). From Pain To Progress: Comprehensive Analysis Of Musculoskeletal Disorders Worldwide. *Journal Of Pain Research*, 17(October), 3455–3472. <https://doi.org/10.2147/Jpr.S488133>
- Zulkifly, Z., Siboro, I., Zainul, L. M., & Purwanti, S. (2023). Analisis Risiko Dan Pengendalian Bahaya Pekerjaan Perbaikan Drainase Pada PT. Rayy Empat Pilar. *IDENTIFIKASI*, 9(2), 864-870.